

SolvoCycle – Einsatz nah- und überkritischer Fluide zur Zerlegung von CFK (01/2021 – 06/2023)

Dipl.-Ing. Simon Backens
simon.backens@igp.fraunhofer.de

Das Recycling duromerer, d.h. nicht schmelzbarer, kohlenstofffaser-verstärkter Kunststoffe (CFK) kann mithilfe gewöhnlicher, ungefährlicher Fluide erfolgen. Es ist möglich die Kunststoffmatrizes von CFK-Materialien ohne Schädigung der Kohlenstofffasern (CF) zu zersetzen und aufzulösen.

Zur Durchführung dieses als Solvolyse bezeichneten Verfahrens lässt sich beispielsweise Wasser verwenden. Dessen Vermögen zur Spaltung der chemischen Bindungen duromerer Kunststoffe verbessert sich mit steigender Temperatur und steigendem Druck. Entlang der Dampfdruckkurve nähern sich hierbei die Eigenschaften von flüssigem Wasser und gasförmigem Wasserdampf einander immer weiter an. Im überkritischen Bereich ($T > 374^\circ\text{C}$, $p > 221$ bar, vgl. Abbildung 1) ist schließlich keine Unterscheidung mehr zwischen flüssiger und gasförmiger Phase vorhanden.

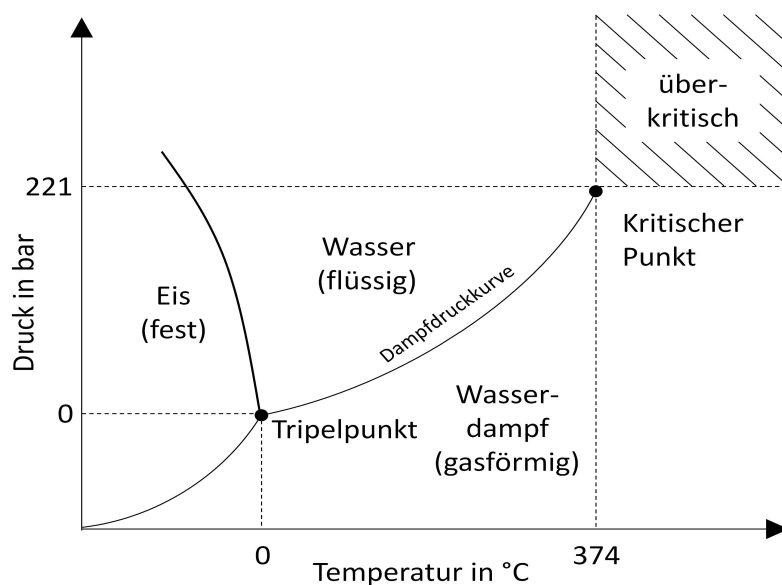


Abb. 1: Schematische Darstellung des Phasendiagramms von Wasser

Überkritische Fluide vereinen positive Eigenschaften von Flüssigkeiten (z.B. hohes Lösungsvermögen) und von Gasen (z.B. niedrige Viskosität). Deshalb besitzen sie das beste Eigenschaftsprofil zur Zersetzung und Auflösung duromerer Kunststoffe.

Im Rahmen des Forschungsprojekts SolvoCycle beschäftigt sich das Team Faserverbundtechnik des Fraunhofer-Instituts für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP in Rostock mit dem Einsatz nah- und überkritischer Fluide zum CFK-Recycling. Hierzu werden mit einem Laborreaktor des Typs novoclave der Firma BüchiGlasUster AG Versuchsreihen sowohl an reinen Kunststoffen als auch an CFK-Materialien durchgeführt. Ziele des Forschungsprojekts sind die Gewinnung recycelter CF (rCF) und deren Verarbeitung in neuen CFK-Bauteilen. Der Verzicht auf die äußerst energieaufwendige Herstellung neuer CF kann zur Einsparung erheblicher Mengen Energie und CO₂ beitragen. Des Weiteren soll eine Rückführung von Ausgangsbestandteilen der Kunststoffe in die chemische Industrie ermöglicht werden. Damit wäre eine vollständige Schließung des Materialkreislaufs für CFK-Bauteile realisierbar (vgl. Abbildung 2).

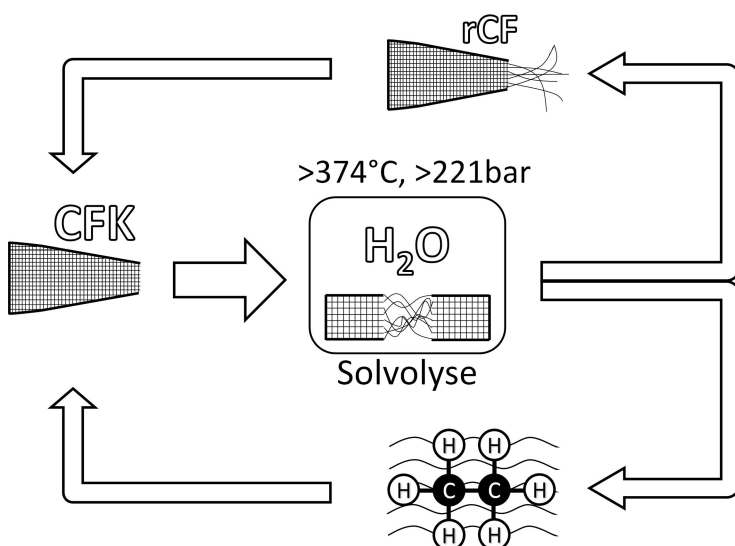


Abb. 2: Schematische Darstellung des geschlossenen Materialkreislaufs für CFK-Bauteile

Förderhinweise:

Das Projekt SolvoCycle wird kofinanziert von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung – Operationelles Programm Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020 - Investitionen in Wachstum und Beschäftigung.



Europäische Union
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



**C3 PROZESS- UND
ANALYSENTECHNIK**